

Оболонська Я. О., Віщун І. В.

РОЛЬ РАДІОЕЛЕКТРОННОЇ БОРОТЬБИ В УМОВАХ СУЧАСНОГО ВІЙСЬКОВОГО КОНФЛІКТУ

Анотація. Досліджено роль радіоелектронної боротьби у сучасних військових конфліктах, зокрема її вплив на порушення роботи ворожих систем та захист власної інфраструктури.

Ключові слова: Радіоелектронна боротьба, сучасний військовий конфлікт, дрони, засоби РЕБ, GPS, українські системи, мобільні технології, радіоелектронна розвідка, захист інфраструктури.

Abstract. The role of radio-electronic warfare in modern military conflicts is studied, in particular, its impact on the disruption of enemy systems and the protection of one's own infrastructure.

Keywords: Radio-electronic warfare, modern military conflict, drones, EW devices, GPS, Ukrainian systems, mobile technologies, radio-electronic intelligence, infrastructure protection.

Вступ

РЕБ є невід'ємною частиною сучасного воєнного мистецтва, спрямованого на забезпечення домінування в інформаційному середовищі. Контекст сучасних військових конфліктів характеризується широким використанням безпілотників, супутникової навігації та зв'язку, що вимагає ефективних рішень для протидії системам противника. Український досвід демонструє важливість інновацій у сфері радіоелектронної боротьби, адаптації до нових загроз та впровадження новітніх технологій для захисту військової та критичної інфраструктури.

Результати дослідження

Радіоелектронна боротьба (РЕБ) - це ключовий елемент сучасної війни, спрямований на захист власних військових систем і порушення роботи ворожої техніки. Основними завданнями радіоелектронної боротьби є блокування радіозв'язку, порушення супутникової навігації, глушіння сигналів безпілотників і захист домашніх систем від ворожих перешкод.

Засоби радіоелектронної боротьби можуть бути наземними, морськими або повітряними і мають діапазон дії від тактичного до 50 км до стратегічного понад 500 км. Радіоелектронна боротьба активно використовується для боротьби з ракетами. Вона може виводити з ладу системи навігації, замінювати координати на фальшиві або створювати радіоперешкоди, які унеможливають точні атаки.

Українська система «Покрова» спеціалізується на підміні даних для виведення з ладу ворожих безпілотників і ракет шляхом заміни їхніх навігаційних даних. Інші системи української розробки, такі як «Букобель-АД», «Анклав» та «Піранья-АВД360», ефективно блокують канали управління безпілотниками, захищають бронетехніку та особовий склад, а також виводять з ладу навігаційні системи противника [1].

З початку війни українські підрозділи радіоелектронної боротьби активно боролися з російськими системами радіоелектронної боротьби. Раніше росіяни покладалися на великі, громіздкі системи, такі як «Красуха-4» та «Леер-3», які були повільними та вразливими. На відміну від них, українські підрозділи радіоелектронної боротьби використовують мобільні технології для виявлення і нейтралізації російських сигналів, такі як радар, GPS, супутниковий і мобільний зв'язок. Розвідувальні літаки, такі як «Алан Дорон», перехоплюють ворожі сигнали і визначають переміщення ворожих командних пунктів і підрозділів. Завдяки цим діям Україна не лише ефективно протидіяла ворожим атакам, але й знищила понад 100 російських систем радіоелектронної боротьби. У відповідь Росія збільшила використання мобільних систем радіоелектронної боротьби для блокування GPS та інших ключових систем для нанесення високоточних ударів [2].

Засоби радіоелектронної боротьби використовуються на різних бойових позиціях, зокрема в окопах, бункерах, командних пунктах, бронетехніці та артилерії. Середній термін служби засобів

радіоелектронної боротьби на передовій становить близько двох тижнів, тому їх ретельно маскують і захищають. Стаціонарні засоби РЕБ часто маскуються під мобільні базові станції, а портативні - камуфлюються або ховаються під укриттям. Ефективність РЕБ залежить від дальності дії радіосигналу, яка зменшується через перешкоди, такі як дерева і будівлі. Рельєф місцевості також має важливе значення: більш високе розташування пристрою підвищує його ефективність, тоді як низьке розміщення робить його вразливим. Ефективність систем РЕБ також залежить від відстані між дроном і оператором. Чим ближче оператор і дрон, тим складніше заглушити сигнал. Системи РЕБ можуть створювати перешкоди як дружнім, так і ворожим дронам, тому важлива координація з радіоелектронною розвідкою. Нові частоти, які використовують дрони, і їхня здатність змінювати частоти в польоті створюють виклики для радіоелектронної боротьби, але ці проблеми поступово вирішуються. Системи радіоелектронної боротьби безсилі проти деяких типів БПЛА, таких як боеприпаси з електронним наведенням і безпілотники в режимі радіомовчання. Ефективна РЕБ вимагає координації з радіоелектронною розвідкою РЕР для моніторингу сигналів противника і визначення найкращої стратегії [3].

Українські системи радіоелектронної боротьби стають невід'ємною частиною протидії російським дронам, зокрема FPV-дронам і "мавікам". Українські компанії, як-от Kvertus, "Обрій Мілтек" та інші, пропонують різноманітні рішення від мобільних рюкзаків до стаціонарних купольних систем, які здатні працювати на сучасних частотах 720–1050 МГц.

Завдяки активній участі держави і приватного сектору обсяги виробництва засобів РЕБ зросли від десятків комплексів на місяць у 2022 році до тисяч у 2024-му. Водночас фронт ще не повністю забезпечений цією технологією через високу потребу і технологічну складність. Щоб випереджати противника, Україна постійно вдосконалює розробки, адаптуючи їх до нових загроз, зокрема дронів із машинним зором або тих, що працюють на нестандартних частотах.

Українські виробники також намагаються зменшити залежність від китайських компонентів, працюючи над локалізацією виробництва мікросхем і модулів спільно з європейськими партнерами. Деякі моделі РЕБ вже показали високу ефективність, наприклад, комплекс "Буковель", який здатний збивати сигнал GPS і "приземляти" ворожі дрони, такі системи також закуповуються благодійними фондами, міськими громадами та приватними компаніями для захисту інфраструктури [4].

Висновки

Радіоелектронна боротьба відіграє ключову роль у сучасних військових конфліктах, забезпечуючи захист власних систем та порушуючи роботу ворожих засобів. Українські розробки у сфері РЕБ демонструють високу ефективність, адаптацію до нових загроз і значний потенціал для подальшого розвитку. Координація з радіоелектронною розвідкою, локалізація виробництва компонентів і впровадження інновацій залишаються важливими умовами для досягнення технологічної переваги у протистоянні сучасним викликам.

Список використаних джерел:

1. РЕБ. Що це і як засоби радіоелектронної боротьби протидіють ворожим ракетам. <https://mind.ua/publications/20269499-reb-shcho-ce-i-yak-zasobi-radioelektronnoyi-borotbi-protidiyut-vorozhim-raketam>.
2. РЕБ-війна. Як розвідка ЗСУ глушить росіян і нищить їхні системи радіоелектронної боротьби - BBC News Україна. <https://www.bbc.com/ukrainian/features-66403182>.
3. Що таке засоби радіоелектронної боротьби (РЕБи)? - KOLO Новини Оперативна допомога військовим ЗСУ Благодійний фонд KOLO Фонд tech спільноти України. <https://koloua.com/news/shcho-take-zasobi-radioelektronnoyi-borotbi-rebi-34>.
4. Економічна правда. Український РЕБ проти російських дронів. Як вітчизняні компанії нарощують виробництво дефіцитної зброї?. Економічна правда. <https://epravda.com.ua/publications/2024/04/22/712696/>.

Оболонська Яна Олександрівна – студентка групи ІБС-22б, факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, громадянка кафедри Військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:

vn.oyana@gmail.com

Віщун Ігор В'ячеславович – викладач кафедри військової підготовки Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: viv@vntu.edu.ua

Obolonska Yana Oleksandrivna – student of group 1BS-22b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, citizen of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vn.oyana@gmail.com

Vishchun Igor Viacheslavovych – Lecturer at the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: viv@vntu.edu.ua

Obolonska Yana Oleksandrivna - student of group 1BS-22b, faculty of information technologies and computer engineering, citizen of the Department of Military Training, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vn.oyana@gmail.com